



**IN THE
UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Franz Ehrenleitner

CASE: OST-041220

SER. NO.: 10/710,153

FILING DATE: June 22, 2004

FOR: LIFTING APPARATUS

**AMENDMENT
OF PRIORITY
CLAIM**

COMMISSIONER
FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

ATTENTION OF:

EXAMINER:

Dear Sir:

If any charges or fees must be paid in connection with the following communication, they may be paid out of our Deposit Account No. 50-0545.

Applicant herein claims priority under 35 U.S.C. §119 for the above-mentioned application to German Patent Application No. 103 28 487.7-22, filed in Germany on June 25, 2003. Due to a typographical error, the original application erroneously identified the priority document as German Patent Application No. 203 28 487.7-22, which does not actually exist. Therefore, amendment of the priority claim in the present application from DE 203 28 487.7-22 to DE 103 28 487.7-22 is respectfully requested.

FACTOR & LAKE, LTD.
1327 W. Washington Blvd, Suite 5G/H
Chicago, IL 60607
(312) 226-1818 Telephone
(312) 226-1919 Facsimile

Jody L. Factor	34157
Micheal D. Lake	33727
William J. Lenz	44208
Joseph M. Kinsella Jr.	45743
Jacob D. Koering	51890
Nick Lee	54260

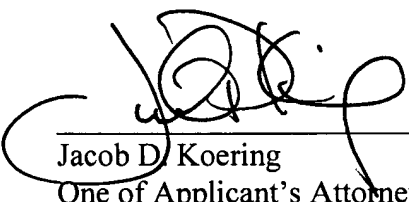
Applicant submits that the above priority claim and amendment is being made within the time period allowed under 37 C.F.R. 1.55(a)(1)(i), and as such a petition and fee are not required at this time.

Should anything further be required, a telephone call to the undersigned at (312) 226-1818 is respectfully solicited.

Respectfully submitted,

FACTOR & LAKE, LTD.

Dated: September 28, 2004



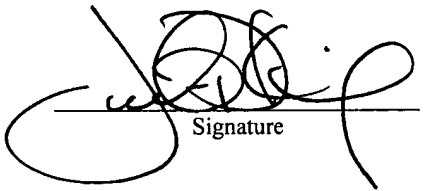
Jacob D. Koering
One of Applicant's Attorneys

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Patent Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on September 28, 2004

Jacob D. Koering

Name of Applicant, assignee, applicant's attorney or Registered Representative



Signature

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 28 487.7

Anmeldetag: 25. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Eisenmann Maschinenbau KG (Komplementär:
Eisenmann-Stiftung), 71032 Böblingen/DE

Bezeichnung: Hubvorrichtung

IPC: B 66 D 1/36

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 24. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

PATENTANWÄLTE

DR. ULRICH OSTERTAG

DR. REINHARD OSTERTAG

EIBENWEG 10 D-70597 STUTTGART

TEL. +49-711-766845

FAX +49-711-7655701

Hubvorrichtung

Anmelderin: Eisenmann Maschinenbau KG
(Komplementär: Eisenmann-Stiftung)
Tübinger Str. 81
71032 Böblingen

Anwaltsakte: 8722.9

Hubvorrichtung

=====

05

Die Erfindung betrifft eine Hubvorrichtung zum Anheben und Absenken einer Last, mit

10

a) einer Hubtrommel;

b) einem Antrieb, mit dem die Hubtrommel in beiden Richtungen in Drehung versetzt werden kann;

15

c) mindestens zwei als Zugmittel dienenden Bändern, die mit einem Ende an der Hubtrommel festgelegt sind und an dem anderen Ende eine Halteeinrichtung für die Last tragen;

wobei

20

d) die Bänder durch Drehen der Hubtrommel auf diese derart aufwickelbar sind, daß eine Windung über der anderen zu liegen kommt.

25

Hubvorrichtungen, die mit einer Hubtrommel und mindestens einem auf diese Hubtrommel aufwickelbaren flexiblen Zugmittel arbeiten, sind in unterschiedlichsten Ausgestaltungen bekannt. Als Zugmittel werden insbesondere Seile, Ketten oder Bänder eingesetzt. Bänder

30

haben den Vorteil, daß sie sich in besonders gut definierter Weise auf die Hubtrommel aufwickeln lassen und ihre Tragkraft verhältnismäßig groß ist, wobei sie jedoch ausreichend flexibel bleiben. Aus diesem Grunde erfreuen sich mit Bändern als Zugmittel arbeitende Hub-

35

vorrichtungen, mit denen sich auch die vorliegende Er-

findung befasst, zunehmender Beliebtheit.

Mehrere lasttragende Bänder werden im allgemeinen dort eingesetzt, wo die Tragkapazität der Hubvorrichtung erhöht oder Lasten mit großen Abmessungen angehoben und abgesenkt werden sollen. Bei vom Markt her bekannten derartigen Hubvorrichtungen wurden die verschiedenen Bänder nebeneinander, also in unterschiedlichen axialen Bereichen, auf der Hubtrommel aufgewickelt. Hierdurch ergeben sich jedoch, insbesondere bei einer großen Anzahl von Bändern bzw. beengten Platzverhältnissen geometrische Probleme bei der Bandführung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Hubvorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß bei präziser Führung der Bänder eine dem Bedarf angepasste, hohe Zahl von Bändern eingesetzt werden kann, ohne für deren Führung viel Platz zu benötigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

e) mindestens zwei Bänder spurgetreu übereinander liegend auf die Hubtrommel aufwickelbar sind.

Erfindungsgemäß werden also die mehreren Bänder nicht mehr nebeneinander, in axial unterschiedlichen Bereichen, sondern übereinander in demselben axialen Bereich der Hubtrommel aufgewickelt. Es liegen nunmehr nicht mehr Windungen ein und desselben Bandes unmittelbar übereinander, sondern Windungen unterschiedlicher Bänder. Das Aufwickelverhalten dieser übereinanderliegender Bänder ist sehr gut kontrollierbar. Darüber hinaus können sie auf verhältnismäßig engem Raum geführt werden. Jedes der übereinanderliegenden Bänder kann so dimensioniert

sein, daß es im Notfall beim Riß eines anderen Bandes den bisher von diesem getragenen Lastanteil übernehmen kann und auf diese Weise ein Notbetrieb der Hubvorrichtung möglich ist. Dies trägt zu einer erhöhten Betriebssicherheit der Hubvorrichtung bei.

Wickelt man in der erfindungsgemäßen Weise auf der Hubtrommel mehrere Bänder übereinander, so ergibt sich das Problem, daß beim Abwickeln der Bänder von der Hubtrommel bei einer bestimmten Winkelverdrehung unterschiedliche Längen der Bänder abgewickelt werden. Dies ist Folge der Tatsache, daß die Windungen der Bänder, die gleichzeitig abgewickelt werden, auf unterschiedlichen Radien liegen. Daher empfiehlt sich eine Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher die unteren Enden der Bänder mit einer Halteeinrichtung für die Last verbunden sind, die als Ausgleichseinrichtung für die sich beim Auf- und Abwickeln unterschiedlich verändernden Längen der abgewickelten Teile der auf der Hubtrommel übereinanderliegenden Bänder ausgestaltet ist. Diese Ausgleichseinrichtung macht es möglich, daß sich die unteren Enden der übereinanderliegenden Bänder beim Abwickeln bzw. Aufwickeln mit etwas unterschiedlicher Geschwindigkeit bewegen, ohne daß die gleichmäßige Lastverteilung auf die verschiedenen Bänder verlorengeht.

Beispielsweise können zwei Bänder spurgetreu übereinanderliegend auf der Hubtrommel aufwickelbar sein. In diesem Falle kann die Halteeinrichtung ein Wippenglied umfassen, welches die unteren Enden der beiden Bänder miteinander verbindet, wobei das Wippenglied zwischen den Stellen, an denen die Kraft von den Bändern eingeleitet wird, eine Befestigungseinrichtung für die Last aufweist. Den unterschiedlichen Vertikalbewegungen der

unteren Enden der übereinanderliegenden Bänder wird durch eine Verschwenkung des Wippengliedes Rechnung getragen.

- 05 Dabei sind die unteren Enden der Bänder zweckmäßig in Klemmstücken festgelegt, die in gegenüberliegenden Bändern des Wippengliedes angelenkt sind.

Sind drei Bänder spurgetreu übereinanderliegend auf
10 der Hubtrommel aufwickelbar, so ist folgende Bauweise möglich: Die unteren Enden der beiden äußeren Bänder sind miteinander verbunden, wobei die Halteeinrichtung eine Umlenkrolle umfasst, die von dem mittleren Band getragen ist und um welche die Verbindung zwischen den
15 beiden äußeren Bändern geführt ist. Die vertikale Lage der Halteeinrichtung wird dabei im wesentlichen von dem mittleren Band bestimmt, während die vertikalen Positionen der unteren Enden der beiden äußeren Bänder sich beim Ab- und Aufwickeln gegensinnig gegenüber
20 über dem unteren Ende des mittleren Bandes verschieben. Durch die kraftschlüssige Verbindung zwischen den unteren Enden der äußeren Bänder herrscht in diesen stets dieselbe Spannung. Die Länge des mittleren Bandes muß so bemessen werden, daß auch dieses im wesentlichen denselben Anteil der Last trägt. Diese Konstruktion setzt allerdings voraus, daß zumindest die beiden
25 äußeren Bänder dieselbe Dicke besitzen.

Die unteren Enden der beiden äußeren Bänder können grundsätzlich
30 sätzlich einstückig miteinander verbunden sein, so daß im Ergebnis die beiden äußeren Bänder von einem einzigen, um die Umlenkrolle gelegten Band gebildet werden. Günstiger ist jedoch diejenige Bauweise, bei welcher die unteren Enden der beiden äußeren Bänder durch ein Seil-
35 oder Kettenstück miteinander verbunden sind, das um

die Umlenkrolle geführt ist. Auf diese Weise können im Durchmesser kleinere, also platzsparende Umlenkrollen verwendet werden.

- 05 Es können auch vier Bänder spurgenaue übereinanderliegend auf die Hubtrommel aufwickelbar sein. In diesem Falle ist eine Konstruktion einsetzbar, bei der die unteren Enden des ersten Paares benachbarter Bänder und die unteren Enden des zweiten Paares benachbarter Bänder
10 miteinander verbunden sind, wobei die Halteeinrichtung umfasst:

- a) ein Wippenglied;
- 15 b) eine erste Umlenkrolle, um welche die Verbindung der unteren Enden des ersten Paares von Bändern geführt ist und die in einem Endbereich des Wippengliedes gelagert ist;
- 20 c) eine zweite Umlenkrolle, um welche die Verbindung der unteren Enden des zweiten Paares von Bändern geführt ist und die im gegenüberliegenden Endbereich des Wippengliedes gelagert ist,
- 25 wobei

- d) das Wippenglied an einer Stelle, die zwischen den Stellen liegt, an denen die Umlenkrollen gelagert sind, eine Befestigungseinrichtung für die Last
30 aufweist.

Bei dieser Konstruktion machen die beiden Umlenkrollen eine Vertikalbewegung, die einen Mittelwert der Vertikalbewegung der beiden Bänder entspricht, denen diese Umlenk-
35 rolle zugeordnet ist. Durch das Wippenglied wiederum

findet eine weitere Mittelwertbildung der vertikalen Positionen der beiden Umlenkrollen statt.

Auch bei dieser letztgenannten Konstruktion empfiehlt
05 sich aus den oben schon erwähnten Gründen, daß die Verbindungen der unteren Enden der beiden Paare von Bändern Seil- oder Kettenstücke sind.

Das Auf- und Abwickeln der übereinanderliegenden Bänder
10 ist mit einer Gleitbewegung dieser Bänder gegeneinander verbunden. Es ist daher günstig, wenn die Bänder an mindestens einer Seite mit einer reibungsvermindernden Schicht versehen sind, bei der es sich um ein Graphit- oder Teflonschicht oder dergleichen handeln kann.

15

Durch die auf der Umfangsfläche der Hubtrommel befestigten Enden der übereinanderliegenden Bänder wird eine Stufe gebildet, welche das radial innenliegende Band nach der ersten Windung überwinden muß. Um zu vermeiden, daß an dieser Stelle das Band geknickt wird, ist
20 es vorteilhaft, wenn auf der Umfangsfläche der Hubtrommel mindestens ein Distanzelement vorgesehen ist, an welchem sich die erste Windung des radial innersten Bandes vor Erreichen der durch die Enden der Bänder gebildeten
25 Stufe anlegen kann.

Bevorzugt wird, wenn die Bänder aus Metall, insbesondere aus Stahl, bestehen.

30 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1 einen Schnitt durch die Hubtrommel und zwei lasttragende Bänder einer Hubvorrichtung;

35

Figur 2 eine Ausschnittvergrößerung aus Figur 1;

Figur 3 im Schnitt eine Halteeinrichtung, die bei mit drei
05 Bändern arbeitenden Hubvorrichtungen zum Einsatz kommt;

Figur 4 im Schnitt eine Halteeinrichtung, die bei mit
vier Bändern arbeitenden Hubvorrichtungen verwendet wird.

10

Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen, die als sehr
schematische Darstellung einer einfachen Hubvorrichtung
verstanden werden kann. Die Hubvorrichtung, die insgesamt
mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet ist, umfasst als
15 Hauptkomponente eine Hubtrommel 2, die in zwei auf einer
Montageplatte 3 angebrachten Lagerböcken 4 (nur einer
in der Zeichnung angedeutet) drehbar angebracht ist.
Die Hubtrommel 2 läßt sich von einem nicht dargestellten
Antriebsmotor in beiden Drehrichtungen verdrehen,
20 der ebenfalls auf der Montageplatte 3 montiert ist.

Die Montageplatte 3 ist in einer gewissen Höhe, beispielsweise
mittels eines nicht dargestellten Stahlbaues, über
dem Raumboden angebracht.

25

Zum Anheben und Absenken der Last werden als Zugmittel
zwei Stahlbänder 5a, 5b verwendet, die auf der Hubtrommel
2 spurgetreu übereinanderliegend in mehreren, ebenfalls
übereinanderliegenden Windungen aufgewickelt werden können,
30 wie dies den Figuren 1 und 2 zu entnehmen ist. Dies
bedeutet, daß radial von innen nach außen auf der Mantel-
fläche der Hubtrommel 2 zunächst eine Windung des in Figur 1
linken Stahlbandes 5a, sodann eine Windung des in Figur
1 rechten Stahlbandes 5b und sodann entsprechend der
35 Position der anzuhebenden oder abzusenkenden Last wei-

tere Windungen abwechselnd des Stahlbandes 5a und des Stahlbandes 5b aufeinander folgen.

Die Enden 6a, 6b der beiden Stahlbänder 5a, 5b sind, wie
05 insbesondere der Figur 2 zu entnehmen ist, an der Mantelfläche der Hubtrommel 2 in geeigneter Weise festgelegt, beispielsweise durch Kleben, Klemmen, Schweißen oder einfach auch durch die Reibung, die durch darüberliegende Windungen der beiden Stahlbänder 5a, 5b erzeugt wird.
10 Im letzteren Falle dürfen selbstverständlich die Stahlbänder 5a, 5b im Normalbetrieb nicht bis zur letzten Windung von der Hubtrommel 2 abgewickelt werden.

Durch die Enden 6a, 6b der beiden Stahlbänder 5a, 5b
15 wird für die erste Windung des in Figur 1 linken Stahlbandes 5a eine Stufe gebildet, die von dem Stahlband 5a überwunden werden muß und deren Höhe gleich der Summe der Dicken der beiden Stahlbänder 5a und 5b ist. Auf diese Weise entsteht zwischen der ersten Windung des
20 Stahlbandes 5a und der Mantelfläche der Hubtrommel 2 ein Leerraum 7. Um zu verhindern, daß die erste Windung des Stahlbandes 5a und damit in gewissem Umfang auch die darüberliegenden weiteren Windungen beider Stahlbänder 5a, 5b in den Zwischenraum 7 hineingedrückt und auf diese
25 Weise an der von den Enden 6a, 6b gebildeten Stufe geknickt werden, sind in diesem Leerraum 7 insgesamt drei Distanzelemente 8a, 8b und 8c in Form kreisbogenförmig gekrümmter Bleche 8a, 8b, 8c angeordnet. Jedes dieser Bleche 8a, 8b und 8c hat konstante Dicke. Die Dicke der Bleche 8a, 8b,
30 8c nimmt jedoch in Figur 2 im Uhrzeigersinn in Richtung auf die durch die Enden 6a, 6b gebildeten Stufe zu. Allgemein ist die Richtung, in welcher die Dicke der Distanzelemente 8a, 8b, 8c zunehmen soll, derjenigen Richtung entgegengesetzt, in der sich die Hubtrommel 2
35 beim Anheben der Last verdreht.

Die Distanzelemente 8a, 8b, 8c bilden auf diese Weise Anlageflächen für die erste Windung des Stahlbandes 5a, welches ein zu tiefes "Einfallen" dieser Windung radial nach innen verhindert. Es ist also nicht unbedingt erforderlich, daß die Dicke der Distanzelemente 8a, 8b, 8c stetig in der genannten Richtung zunimmt, um so exakt den sich geometrisch bildenden Leerraum 7 auszufüllen. Auch brauchen die Distanzelemente 8a, 8b, 8c nicht aneinander zu stoßen. Sie können, in Umfangsrichtung gesehen, auch einen Abstand aufweisen, der von dem Stahlband 5a überbrückt wird. Die Zahl der verwendeten Distanzelemente 8a, 8b, 8c kann je nach Gegebenheit variieren. Im Ergebnis erfahren jedoch die erste Windung des Stahlbandes 5a und damit auch die darüber liegenden Windungen beider Stahlbänder 5a, 5b an der durch die Enden 6a, 6b gebildeten Stufe keinen oder nur einen unbedeutenden Knick, so daß an dieser Stelle keine nennenswerte Wechselbeanspruchung der Stahlbänder 5a, 5b auftritt.

20

An den unteren Enden der Stahlbänder 5a, 5b ist jeweils ein Klemmstück 9a, 9b angeklemt. Die unteren Bereiche der beiden Klemmstücke 9a, 9b sind jeweils mit Hilfe eines Lagerbolzens 10a, 10b an gegenüberliegenden Endbereichen eines Wippengliedes 11 angelenkt. Das Wippenglied 11 weist im Mittelbereich eine Bohrung 12 auf, an welcher die nicht dargestellte Last angehängt werden kann. Auf diese Weise bildet das Wippenglied 11 mit den Klemmstücken 9a, 9b eine Halteeinrichtung 50 für die Last.

30

Die Funktion der beschriebenen Hubvorrichtung 1 ist wie folgt:

35 Beim Absenken einer an dem Wippenglied 11 angebrachten

Last wird die Hubtrommel 2 in den Figuren 1 und 2 im Uhrzeigersinn verdreht, wobei sich die beiden Stahlbänder 5a, 5b von der Hubtrommel 2 abwickeln. Da das Stahlband 5b auf der Hubtrommel 2 auf einem größeren Radius als das Stahlband 5a aufgewickelt war, wird bei einer bestimmten Winkelverdrehung der Hubtrommel 2 von dieser ein längeres Stück des Stahlbandes 5b als von dem Stahlband 5a abgewickelt. Dieser Längenunterschied der beiden Stahlbänder 5a, 5b wird durch eine entsprechende Verkipfung des Wippengliedes 11 um die durch die Bohrung 12 vorgegebene Achse kompensiert. Die Spannungen innerhalb der Stahlbänder 5a, 5b bleiben dabei im wesentlichen gleich, so daß die Last auf die beiden Stahlbänder 5a, 5b gleichmäßig verteilt wird.

15

Um die gegenseitige Reibung beim Auf- und Abwickeln auf die Hubtrommel 2 zu verringern, sind die beiden Stahlbänder 5a, 5b zumindest auf einer Seite, die beim Aufwickeln an einem benachbarten Stahlband 5a, 5b zur Anlage kommen kann, mit einer reibungsarmen Schicht oder Zwischenlage versehen. Dabei kann es sich um eine Graphitbeschichtung oder ein Teflonband oder dgl. handeln.

Bei dem oben anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel fanden zwei Stahlbänder 5a, 5b zum Tragen der Last Verwendung. Sollen noch größere Lasten gehoben und gesenkt werden, kann es erforderlich werden, die Zahl der übereinander zu wickelnden Stahlbänder zu erhöhen. Da es offensichtlich ist, wie in einem solchen Falle die Verhältnisse auf der Hubtrommel 2 aussehen, wurde hierfür auf eine gesonderte Darstellung verzichtet. Interessant ist in diesen Fällen, wie die jeweils unteren Enden der Stahlbänder miteinander verbunden sind.

35 Ein Ausführungsbeispiel einer Halteeeinrichtung 150, das

bei drei Stahlbänder 105a, 105b und 105c zum Einsatz kommen kann, ist in Figur 3 dargestellt. Die unteren Enden dieser Stahlbänder 105a, 105b, 105c sind wieder in Klemmstücken 109a, 109b, 109c verklemmt. In den beiden außen-
05 liegenden Klemmstücken 109a, 109b, 109c sind außerdem in der in Figur 3 dargestellten Weise die beiden Enden eines Seilstückes 120 festgelegt, welches über eine Umlenkrolle 121 geführt ist. Die Umlenkrolle 121 ist im unteren Endbereich des mittleren Klemmstückes 109b mittels eines
10 Lagerzapfens 122 drehbar gelagert. Die nicht dargestellte Last wird an dem mittleren Klemmstück 109b bzw. an dem Lagerzapfen 122 angehängt.

Beim Anheben und Absenken der Last wird deren Position
15 durch die Lage des am unteren Ende des mittleren Stahlbandes 105b angeklemmten Klemmstückes 109b bestimmt. Die Längenunterschiede, die sich beim Abwickeln der beiden seitlichen Stahlbänder 105a, 105c ergeben, werden dadurch ausgeglichen, daß sich die an ihren unteren
20 Enden angebrachten Klemmstücke 109a, 109c gegenseitig nach oben und unten bewegen, wobei die in ihnen herrschende Spannung über das Seil 120 übertragen wird. Auf diese Weise läßt sich eine gleichmäßige Verteilung der Last auf alle drei Stahlbänder 105a, 105b, 105c
25 erzielen. Dies setzt allerdings voraus, daß zumindest die beiden außen liegenden Stahlbänder 105a, 105c die gleiche Dicke haben.

Figur 4 zeigt schließlich, wie die unteren Enden von
30 vier lasttragenden Stahlbändern 205a, 205b, 205c und 205d durch eine Halteeinrichtung 250 miteinander verbunden werden können, um die unterschiedlichen Bewegungen der unteren Enden der Stahlbänder 205a bis 205d unter gleichmäßiger Verteilung der Last kompensieren zu können. Die
35 in Figur 4 dargestellte Halteeinrichtung 250 stellt

gewissermaßen eine Kombination der oben anhand der Figuren 1 und 3 beschriebenen Konstruktionen dar:

Die unteren Enden der Stahlbänder 205a bis 205d sind
05 jeweils wieder in einem Klemmstück 209a, 209b, 209c
und 209d eingeklemmt. In den benachbarten, den Stahl-
bändern 205a, 205b zugeordneten Klemmstücken 209a, 209b
sind wiederum die gegenüberliegenden Enden eines Seil-
stückes 220a festgelegt, das über eine erste Umlenk-
10 rolle 221a geführt ist. In entsprechender Weise sind
an den benachbarten, den Stahlbändern 205c, 205d zuge-
ordneten Klemmstücken 209c, 209d die gegenüberliegen-
den Enden eines zweiten Seilstückes 220b verklemmt,
das über eine zweite Umlenkrolle 221b geführt ist. Die
15 beiden Umlenkrollen 221a, 221b sind jeweils mit Hilfe
eines Lagerzapfens 222a, 222b in den gegenüberliegen-
den Enden eines Wippengliedes 211 drehbar gelagert.

In der Mitte zwischen den beiden Drehzapfen 222a, 222b
20 weist das Wippenglied 211 wiederum eine Bohrung 212
auf, an der die Last (nicht dargestellt) angehängt wer-
den kann und die die Drehachse für die Verkippung des
Wippengliedes 211 bildet.

25 Mit Hilfe der Umlenkrolle 221a läßt sich der Längenunter-
schied kompensieren, der sich beim Ab- oder Aufwickeln
der benachbarten Stahlbänder 205a, 205b einstellt. Entspre-
chend läßt sich der sich ergebende Längenunterschied
zwischen den Stahlbändern 205c, 205d durch die Umlenkrolle
30 221b kompensieren, jedes Mal unter Sicherstellung derselben
Spannung in den über die Seilstücke 220a, 220b verbundenen
Stahlbändern 205a, 205b bzw. 205c, 205d. Unterschiede
zwischen den mittleren Längenveränderungen des Seilpaares
205a, 205b einerseits und des Seilpaares 205c, 205d
35 andererseits werden durch Verkippen des Wippengliedes 211
um die durch die Bohrung 212 vorgegebene Achse ausgeglichen.

Patentansprüche

=====

05

1. Hubvorrichtung zum Anheben und Absenken einer Last mit

a) einer Hubtrommel;

10

b) einem Antrieb, mit dem die Hubtrommel in beiden Richtungen in Drehung versetzt werden kann;

15

c) mindestens zwei als Zugmittel dienenden Bändern, die mit einem Ende an der Hubtrommel festgelegt sind und an dem anderen Ende eine Halteeinrichtung für die Last tragen;

wobei

20

d) die Bänder durch Drehen der Hubtrommel auf diese derart aufwickelbar sind, daß eine Windung über der anderen zu liegen kommt;

25

dadurch gekennzeichnet, daß

e) mindestens zwei Bänder (5a, 5b; 105a, 105b, 105c; 205a, 205b, 205c, 205d) spurgetreu übereinanderliegend auf die Hubtrommel (2; 102; 202) aufwickelbar sind.

30

2. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Enden der Bänder (5a, 5b; 105a, 105b, 105c; 205a, 205b, 205c, 205d) mit einer Halteeinrichtung (50; 150; 250) für die Last verbunden sind,

35

die als Ausgleichseinrichtung für die sich beim Auf- und Abwickeln unterschiedlich verändernde Länge des abgewickelten Teiles der auf der Hubtrommel (2; 102; 202) übereinanderliegenden Bänder (5a, 5b; 105a, 105b, 105c; 205a, 05 205b, 205c) ausgestaltet ist.

3. Hubvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Bänder (5a, 5b) spurgetreu übereinander liegend auf der Hubtrommel (2) aufwickelbar sind und daß 10 die Halteeinrichtung (50) ein Wippenglied (11) umfasst, welches die unteren Enden der beiden Bänder (5a, 5b) miteinander verbindet, und daß das Wippenglied (11) zwischen den Stellen, an denen die Kraft von den Bändern (5a, 5b) eingeleitet wird, eine Befestigungseinrichtung 15 (12) für die Last aufweist.

4. Hubvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Enden der Bänder (5a, 5b) in Klemmstücken (9a, 9b) festgelegt sind, die in gegenüber- 20 liegenden Bereichen des Wippengliedes (11) angelenkt sind.

5. Hubvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß drei Bänder (105a, 105b, 105c) spurgetreu 25 übereinander liegend auf der Hubtrommel (102) aufwickelbar sind, daß die beiden äußeren Bänder (109a, 109c) miteinander verbunden sind und die Halteeinrichtung (150) eine Umlenkrolle (121) umfasst, die von dem mittleren Band (109b) getragen ist und um welche die Verbindung (120) zwischen den beiden äußeren Bändern (109a, 30 109c) geführt ist.

6. Hubvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Enden der beiden äußeren Bänder 35 (109a, 109c) durch ein Seil- oder Kettenstück (120)

miteinander verbunden sind, das um die Umlenkrolle (121) geführt ist.

7. Hubvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vier Bänder (205a, 205b, 205c, 205d) spurge-
05 getreu übereinander liegend auf die Hubtrommel (202)
aufwickelbar sind, daß die unteren Enden des ersten
Paares benachbarter Bänder (205a, 205b) und die unteren
Enden des zweiten Paares benachbarter Bänder (205c,
10 205d) miteinander verbunden sind und daß die Halteein-
richtung (250) umfasst:

- a) ein Wippenglied (211);
- 15 b) eine erste Umlenkrolle (221a), um welche die Ver-
bindung (220a) der unteren Enden des ersten Paares
von Bändern (205a, 205b) geführt ist und die in
einem Endbereich des Wippengliedes (211) gelagert
ist;
- 20 c) eine zweite Umlenkrolle (221b), um welche die Ver-
bindung (220b) der unteren Enden des zweiten Paares
von Bändern (205c, 205d) geführt ist und die im ge-
genüberliegenden Endbereich des Wippengliedes (211)
25 gelagert ist;

wobei

- d) das Wippenglied (211) an einer Stelle, die zwischen
30 den Stellen liegt, an denen die Umlenkrollen (221a,
221b) gelagert sind, eine Befestigungseinrichtung
(212) für die Last aufweist.

8. Hubvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Verbindungen (220a, 220b) der unteren

Enden der beiden Paare von Bändern (205a, 205b, 205c, 205d) Seil- oder Kettenstücke sind.

- 05 9. Hubvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bänder (5a, 5b; 105a, 105b, 105c; 205a, 205b, 205c, 205d) an mindestens einer Seite mit einer reibungsvermindernden Schicht versehen sind.
- 10 10. Hubvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Umfangsfläche der Hubtrommel (7) mindestens ein Distanzelement (8a, 8b, 8c) vorgesehen ist, an welchem sich die erste Windung des radial innersten Bandes (5a) vor Erreichen der durch
15 die Enden (6a, 6b) der Bänder (5a, 5b) gebildeten Stufe anlegen kann.
11. Hubvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bänder (5a, 5b; 105a,
20 105b, 105c; 205a, 205b, 205c, 205d) aus Metall, insbesondere aus Stahl bestehen.

Zusammenfassung

=====

05

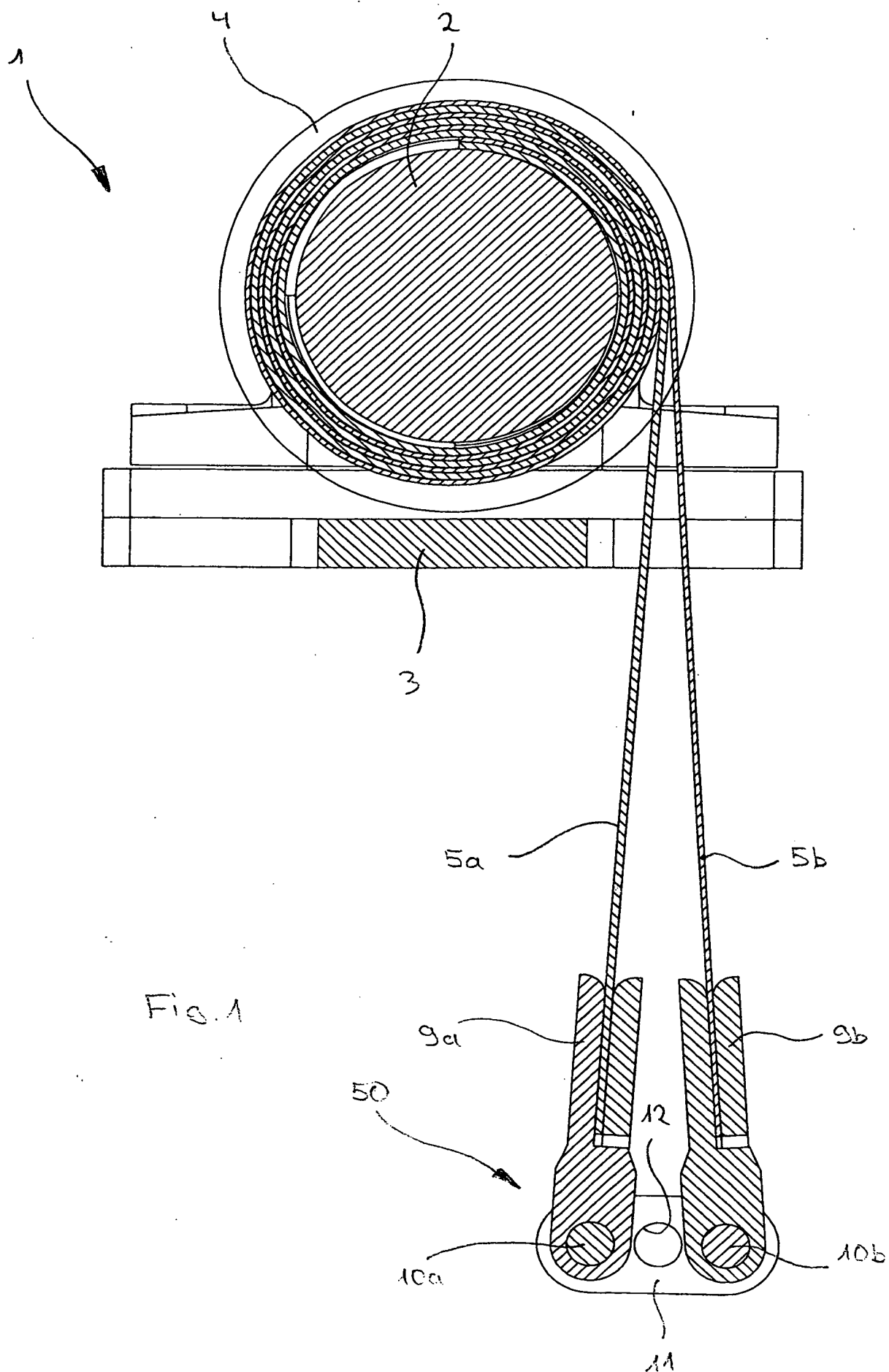
Eine Hubvorrichtung (1) zum Anheben und Absenken einer Last umfasst in bekannter Weise eine Hubtrommel (2) sowie einen Antrieb, mit dem die Hubtrommel (2) in beiden Richtungen in Drehung versetzt werden kann. Als

10 Zugmittel dienen Bänder (5a, 5b), die mit einem Ende an der Hubtrommel (2) festgelegt sind und an dem anderen Ende eine Halteeinrichtung (50) für die Last tragen.

Mindestens zwei Bänder (5a, 5b) sind durch Drehen der Hubtrommel (2) spurgetreu übereinanderliegend auf diese
15 aufwickelbar, derart, daß alle Windungen der Bänder (5a, 5b) übereinander liegen. Diese Hubvorrichtung (1) vereint eine hohe Tragkraft, eine hohe Präzision bei der Führung der Bänder (5a, 5b) sowie eine hohe Betriebssicherheit in sich.

20

(Figur 1)



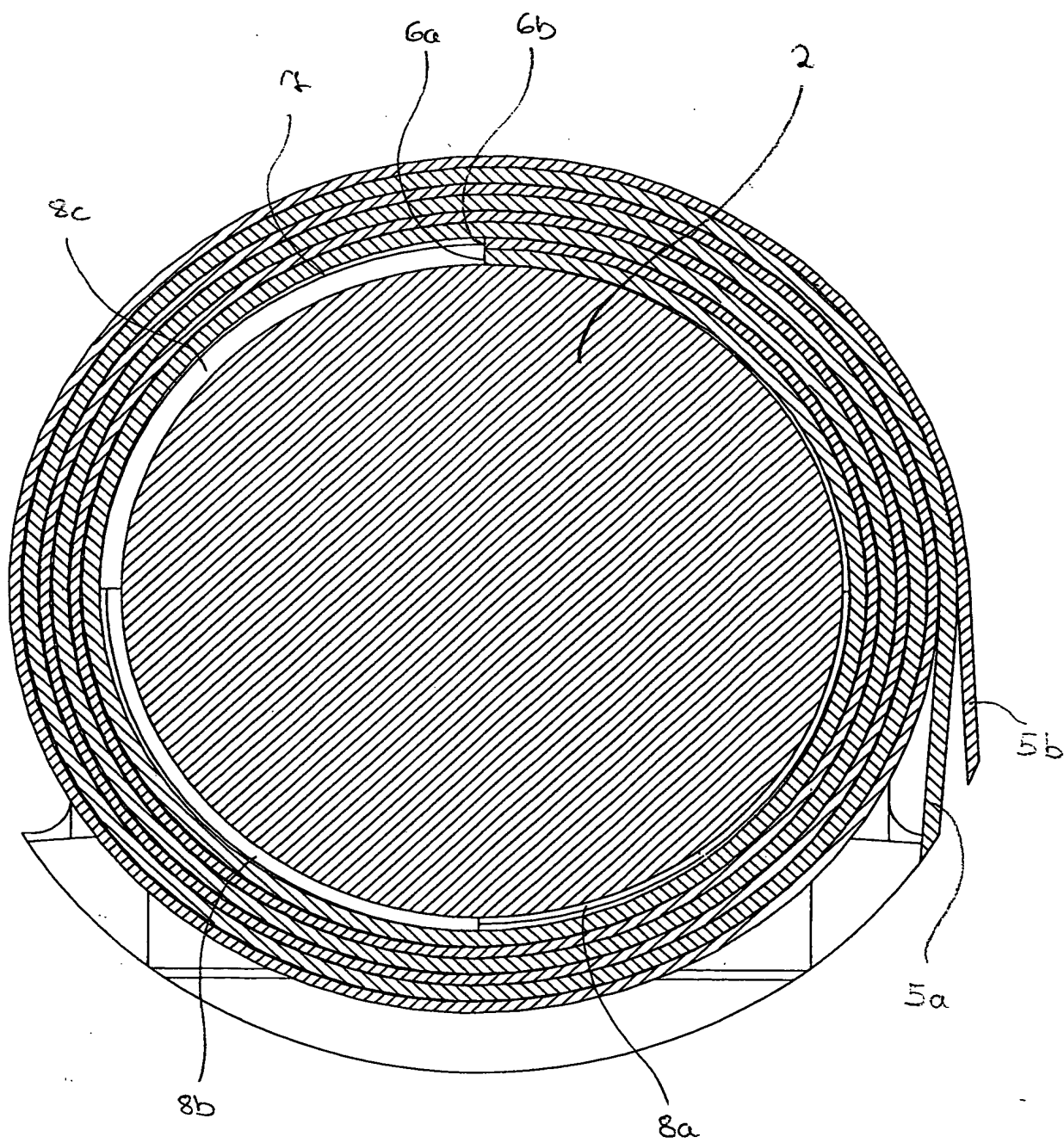


Fig. 2

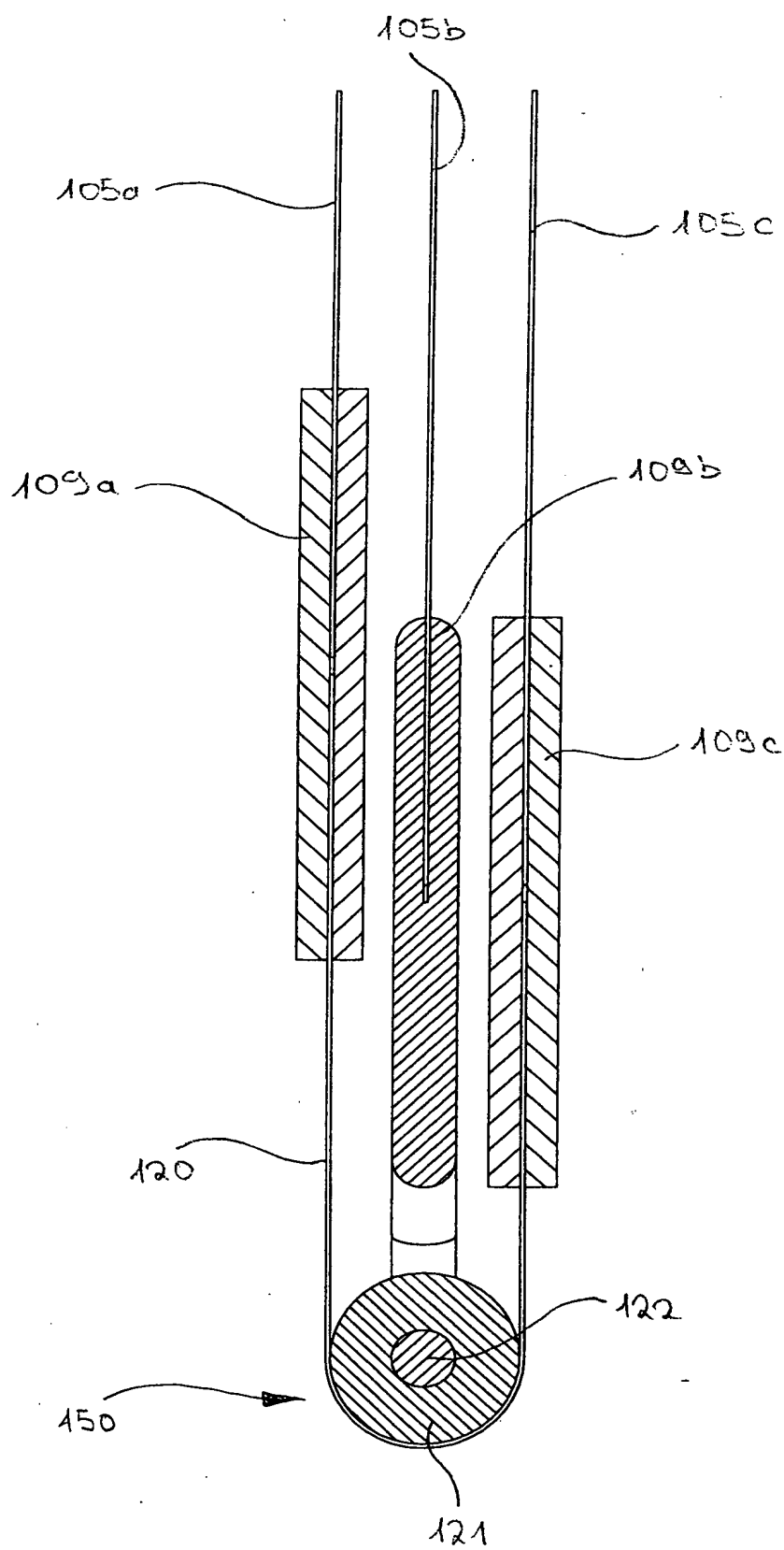


Fig. 3

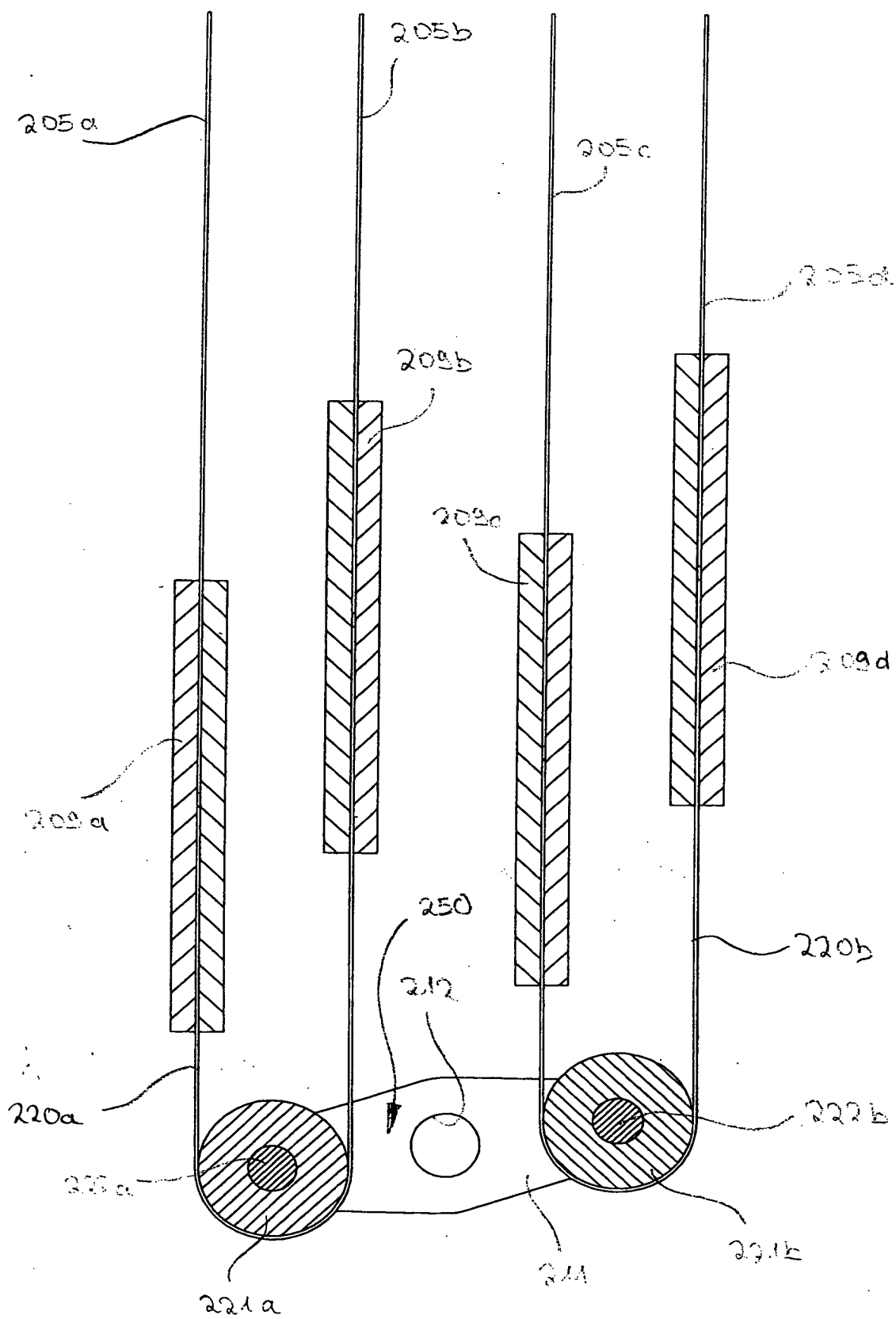


Fig. 4